

PAT-NO: JP408037138A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08037138 A  
TITLE: CONTROLLER FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING  
LINE  
PUBN-DATE: February 6, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

AASAA, ERU HEIGAA ZA SAADO  
BURAIAI, II MAACHIYANTO  
SHIYOU PIN, CHIYAN  
KII, GAKU KIMU

INT-CL (IPC): H01L021/02, G05B009/03 , G06F011/20

ABSTRACT:

PURPOSE: To operate a semiconductor manufacturing line continuously by providing an auxiliary control system controlling means for controlling first and second controllers, to make the continuous operation of the manufacturing line possible even if one of the first and second controllers fails.

CONSTITUTION: An auxiliary system is constituted by combining an interceptor module 122 with respective application modules 11A and 102A for a main frame (11) and a back-up server (102) being first and second controllers. The interceptor module 122 receives a request from a process device 16, and compares responses from both application servers, the main frame 11 and the back-up server 102. Besides, an auxiliary system recovery server 92 is provided, and it has the function of keeping input messages in the order of time series, while one of the application servers is incapable of operating, and of retransferring the kept input messages after the return of the application server.

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: An auxiliary system is constituted by combining an interceptor module 122 with respective application modules 11A and 102A for a main frame (11) and a back-up server (102) being first and second controllers. The interceptor module 122 receives a request from a process device 16, and compares responses from both application servers, the main frame 11 and the back-up server 102. Besides, an auxiliary system recovery server 92 is provided, and it has the function of keeping input messages in the order of time series, while one of the application servers is incapable of operating, and of retransferring the kept input messages after the return of the application server.

Document Identifier - DID (1):

JP 08037138 A

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-37138

(43)公開日 平成8年(1996)2月6日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/02		Z		
G 0 5 B 9/03				
G 0 6 F 11/20	3 1 0 A			

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平7-99334  
(22)出願日 平成7年(1995)4月25日  
(31)優先権主張番号 08/236, 609  
(32)優先日 1994年5月2日  
(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 000004237  
日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号  
(72)発明者 アーサー・エル・ヘイガー・ザサード  
アメリカ合衆国カリフォルニア州マウンテンビュー・エリ ストリート475 エヌ・イー・シー・エレクトロニクス・インコーポレーテッド内  
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

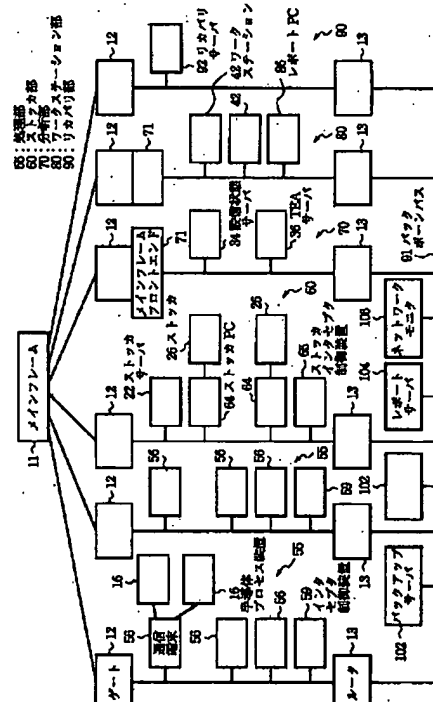
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 半導体製造ライン制御装置

(57)【要約】

【目的】優れたフォールトトレラント機能を実現できる半導体製造ライン制御装置を提供する。

【構成】通信端末56に接続されたバックアップサーバ102を備える。通信端末56がメインフレーム11、バックアップサーバ102のいずれか一方が故障しても半導体プロセス装置16の連続運転を行うようにメインフレーム11、バックアップサーバ102とを制御するインタセプタモジュールとを備える。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の半導体プロセス装置を含む半導体製造装置と、

前記半導体製造装置に接続された通信端末と、前記通信端末に接続された第1の制御装置とを備え、前記第1の制御装置により前記半導体製造装置の運転を制御することにより半導体装置を製造する半導体製造ライン制御装置において、

前記通信端末に接続された第2の制御装置を備え、前記通信端末が、前記第1および第2の制御装置のいずれか一方が故障しても前記半導体製造ラインの連続運転を行うように前記第1および第2の制御装置を制御する予備制御系制御手段とを備えることを特徴とする半導体製造ライン制御装置。

【請求項2】 前記予備制御系制御手段が、前記半導体製造装置から所定の情報を受信しこの情報を前記第1および第2の制御装置に提供するインタセプトモジュールを備えることを特徴とする請求項1記載の半導体半導体製造ライン制御装置。

【請求項3】 前記第1および第2の制御装置のいずれか一方の動作が停止した時に、前記予備系制御手段によって活性化されるリカバリ制御装置を含むことを特徴とする請求項1記載の半導体製造ライン制御装置。

【請求項4】 前記インタセプトモジュールが前記第1、第2の制御装置の一方からの第1の応答を前記第1、第2の制御装置の他方からの第2の応答の受信まで保持しこれら第1、第2の応答を比較して前記第1、第2の制御装置のいずれか一方の故障を検出する応答比較手段を備えることを特徴とする請求項2記載の半導体半導体製造ライン制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体製造ライン制御装置に関し、特にコンピュータを用いた半導体プロセス制御用の製造システムである半導体製造ライン制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造ライン等の製造システムをコンピュータを用いて制御することは良く知られている。制御対象装置相互間の距離と同様に制御に必要な情報量が大きい故に、これらのシステムの制御には一般的にはメインフレームコンピュータが用いられる。

【0003】従来のこの種の半導体製造ライン制御装置の一例をブロックで示す図6を参照すると、この従来の半導体製造ライン制御装置は、メインフレーム11と、このメインフレーム11と後述の製造ライン内各構成セグメントとを接続しデータの授受を行うゲートウェイ装置である複数のゲート12と、ゲート12の各々とベアを成しバックボーンバス15に対する上記各セグメントのデータのインタフェース用の複数のルータ13と、各

2

ベアのゲート12とルータ13との間に配置されそれぞれ独立のプロセスライン部18を構成する複数の通信端末14と、各通信端末14に順番に接続された複数のプロセス装置16とを備える。

【0004】ゲート12としては、例えばユタ州プロボ(Provo)のノベル社(Novell Corporation)の3270型システム・ネットワーク・アーキテクチャ(SNA)ゲートウェイ等を用いる。

【0005】さらに、別のゲート12に接続され、この半導体製造ラインの材料や製品をストックするストック部20を備える。このストック部20は、複数のストック・パーソナルコンピュータ(PC)24と、ストックサーバ22とを備える。PC24は、半導体ロットボックスの格納架および格納架相互間の移送機能を備えるストック26に接続する。

【0006】他のゲート12に接続され、この半導体製造ラインの動作監視用の分析部30を備える。この分析部30は、監視対象の各設備の状態と履歴とを蓄積・報告する設備状態サーバ34と、プロセス測定データを収集・報告する動向測定分析(TEA)サーバ36とを備える。

【0007】もう一つのゲート12に接続され、複数のワークステーション42を含むワークステーション部40を備え、この半導体製造ラインの動作状況に関する画像情報を提供する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この従来の半導体製造ライン制御装置では、主制御装置であるメインフレームが故障すると、製造ラインの動作が全面的に停止してしまうので、製造ラインの連続動作が提供できないという問題点があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体製造ライン制御装置は、複数の半導体プロセス装置を含む半導体製造装置と、前記半導体製造装置に接続された通信端末と、前記通信端末に接続された第1の制御装置とを備え、前記第1の制御装置により前記半導体製造装置の運転を制御することにより半導体装置を製造する半導体製造ライン制御装置において、前記通信端末に接続された第2の制御装置を備え、前記通信端末が、前記第1および第2の制御装置のいずれか一方が故障しても前記半導体製造ラインの連続運転を行うように前記第1および第2の制御装置を制御する予備制御系制御手段とを備えて構成されている。

【0010】

【実施例】本発明の実施例を図3と共通の構成要素には共通の参照文字/数字を付して同様にブロックで示す図1を参照すると、この図に示す本実施例の半導体製造ライン制御装置は、第1の制御装置として機能し従来と同様のメインフレーム11と、従来と共通のゲート12と

ルータ13とに加えてインタセプタ部を含む通信端末56とインタセプタ制御装置59とを備えるプロセスライン部55と、従来と共通のゲート12とルータ13とに加えてこれらゲート12とルータ13とに接続されたインタセプタ部を含むストックPC64とインタセプタ制御装置59とを備えるストック部60と、従来と共通の分析部用のゲート12とルータ13と設備状態サーバ34と動向測定分析(TEA)サーバ36とに加えてゲート12をこれら各構成要素34, 36に接続する第1のメインフレームフロントエンド71を備える分析部70と、従来と共通のワークステーション(W/S)部用のゲート12とルータ13と複数のW/S42に加えてゲート12をこれら各W/S42に接続する第2のメインフレームフロントエンド71とレポートPC86とを備えるW/S部80と、他と同様なゲート12とルータ13と後述するリカバリサーバ92を含むリカバリ部90と、バックボーンバス15の代りに異なるセグメント同志を共通にリンクするバックボーンバス91と、バックボーンバス91にそれぞれ接続され各々第2の制御装置として機能するバックアップサーバ102と、レポートサーバ104と、およびネットワークモニタ106とを備える。

【0011】ゲート12としては、従来と同様に例えばユタ州プロボ(Provo)のノベル社(Novell Corporation)の3270型システムネットワークアーキテクチャ(SNA)ゲートウェイを用いる。

【0012】ルータ13としては、例えばカリフォルニア数サンタクララのシノプティクス社(SynOptics)の2813型ルータを用いる。

【0013】従来の技術で説明したように、処理部55、ストック部60、分析部70、W/S部80、およびリカバリ部90の各々は、それぞれのペアを成すゲート12とルータ13との間に接続される。これらゲート12、ルータ13は、バックボーンバス91と共に、情報トラフィックを異なるセグメントに分割するセグメントとして機能する。

【0014】各々のプロセスライン部55の通信端末56のインタセプタ部とインタセプタ制御装置59の組合せ、および各ストックPC64のインタセプタ部とインタセプタ制御装置65の組合せはそれぞれのインタセプタモジュールとして機能する。

【0015】通信端末56のインタセプタモジュールの構成をブロックで示す図2を参照すると、この通信端末56は、アプリケーション・ソフトウェア・モジュール(以下アプリケーションモジュール)120と、インタセプタ・ソフトウェア・モジュール(以下インタセプタモジュール)122とを含む。アプリケーションモジュール120は、通信端末56に接続されたプロセス装置16に対する要求/応答による両方向制御を行う。イン

タセプタモジュール122は、通信端末56に対するメインフレーム11およびバックアップサーバ102との相互間の要求/応答による両方向制御を行う。

【0016】図2を参照してインタセプタモジュールの動作について説明すると、システムの運転中、インタセプタモジュール122は、プロセス装置16より要求Qを受信する。この要求Qはメインフレーム11とバックアップサーバ102の双方に送信される。メインフレーム11とバックアップサーバ102の各々は、インタセプタモジュール122にそれぞれの応答Aを与える。インタセプタモジュール122は、双方の応答Aが受信されるまで応答待ち行列に最初の受信応答Aを保持する。双方の応答Aの受信後、インタセプタモジュール122はプロセス装置16に応答Aを送信する。メインフレーム11とバックアップサーバ102の双方の応答が相異なる場合は故障している可能性を示しているので、インタセプタモジュール122はプロセス装置16に送信すべき応答Aを決定し、これらの応答Aは調査用として図1のネットワークモニタ106に記録される。

【0017】本実施例の半導体製造ライン制御装置の予備システムの構成をブロックで示す図3を参照すると、この予備システムはインタセプタモジュール122と第1および第2の制御装置であるメインフレーム11およびバックアップサーバ102の各々のアプリケーションモジュール11A, 102Aとを組合せて構成される。この予備システムはメインフレーム11あるいはバックアップサーバ102の機能の如何に拘わらずアプリケーションが動作し続ける環境を提供することにより、フォルトトレラント(耐障害性)製造システムを可能としている。さらに、単一の構成要素の故障によって予備システムの動作が停止しないように、例えば、リカバリサーバ92やメインフレームフロントエンド71のようなハードウェアおよびソフトウェア冗長性を含む。

【0018】上記予備システムは、以下の特徴を有する。

【0019】上記予備システムは、アプリケーションをバックアップサーバ102とメインフレーム11との両方をアプリケーションサーバとして並行して走らせることができる。インタセプタモジュール122は、プロセス装置16から要求を受け、その要求を複製し、両方のアプリケーションサーバに送り、両方のアプリケーションサーバからの応答を比較する。この実施例では、メインフレーム11とバックアップサーバ102がアプリケーションサーバであるが、さらに別のバックアップサーバのようなアプリケーションサーバも予備システムの一部として備えることも可能である。

【0020】また、上記予備システムはメインフレーム11にバックアップファイルを格納すると同時にバックアップサーバ102にも同一バックアップファイルを格納する。バックアップサーバ102は、メインフレーム

11に対してなされた変更がバックアップ動作に影響する恐れがあるため全ての上記変更の通知を要求する。それに応じて、上記変更がメインフレーム・ソフトウェアに対してなされるときは、上記ソフトウェア対応の変更対象ファイルをバックアップサーバ102にダウンロードすることによりバックアップサーバ102のファイルを更新する。

【0021】また、上記予備システムはリカバリサーバ92を備え、アプリケーションサーバの1つが実行不能の間、入力メッセージを時系列順に保持し、実行不能アプリケーションサーバの復帰後、保持した入力メッセージを再転送する機能を有する。リカバリサーバは追加することも可能である。2つ以上のリカバリサーバを備える場合は、リカバリサーバ92は時系列順序化を要求するオブジェクトを担当し、他のリカバリサーバには上記要求のないオブジェクトを担当させる。

【0022】メインフレーム11およびバックアップサーバ102の各々は、バックアップファイルおよびシステム環境ファイルを格納する関連データベースを有する。運用開始時には、バックアップ・アプリケーション

ファイルをメインフレーム11からバックアップサーバ102へダウンロードし、システム環境ファイルをファイル保守プログラムを用いて手作業で入力する。

【0023】バックアップ・アプリケーションファイルは下記の複数の制御ファイルを含む。すなわち、バックアップ・アプリケーション制御ファイルは、アプリケーション仕様に基づくバックアップ・アプリケーションファイル定義と、プロセスライン部のグループが共有する外部インタセプタを定義するインタセプタグループ定義と、特定のインタセプタフロントエンドに割当てて装置のグループを定義するメインフレーム・フロントエンドグループ定義と、要求をどのアプリケーションPCに送るかおよびどの履歴サーバに第1アプリケーションサーバの応答を送るかに関する情報を提供するサーバグループ定義と、ダウンロードデータ型と関連アプリケーションサーバを定義するダウンロード型定義と、サーバの特性を定義するサーバ特性定義と、トランザクション（処理）メッセージ内の復帰フラグキー位置を定義するリカバリキーポジション定義と、メッセージ比較用のフィールド位置および長さを定義する応答比較定義と、時間切れ（タイムアウト）を定義するフロー制御構成定義と、2つのノードの相互通信時の再試行とウィンドウサイズとを定義する再試行／ウィンドウサイズ定義と、システム環境を定義するシステムパラメータ定義と、ファイルの比較のためファイルグループおよび各グループの等価ファイルを定義するメインフレーム・バックアップファイル等価定義と、ファイル比較用フィールドを定義するファイル比較定義とを含む。

【0024】予備システムはバックアップアプリケーションおよびシステムファイルを維持する。すなわち、予

備システムは指定したファイルに関するレコードを表示し、サポート担当者が予備システムの動作を制御するためファイル値を変更できるようにする。また、予備システムは、アプリケーションがデータを参照する前にこのデータの矛盾を検出し、生じうるエラーを予知する。

【0025】さらに予備システムは、モニタ記録機能とモニタ出力機能とを含むネットワーク監視機能を備える。モニタ記録機能は、どのネットワークノードからもログ（記録）メッセージを受信し、かかるメッセージをログファイルへ記録する。モニタ出力機能は、上記ログメッセージを選択的に表示・印刷する。

【0026】動作中の予備システムのモジュール間データフローを示すブロック図である図4、図5を参照して予備システムの動作について説明すると、動作時の予備システムは、インタセプタモジュール122と、メインフレーム・フロントエンドモジュール71と、リカバリサーバモジュール92と、ネットワーク監視モジュール106と、ファイル・メインフレームモジュール131と、およびファイル比較モジュール132とから構成される。

【0027】インタセプタ機能は、インタセプタモジュール122がプロセス装置16から要求メッセージ（以下要求）を受信したときに動作開始する。インタセプタモジュール122は、要求からトランザクション名すなわち処理名を抽出し、その処理名を用いてメッセージ中の復帰フラグキー位置を読取る。インタセプタモジュール122は、処理名を機器グループコードと対応付け、サーバグループ定義からアプリケーションサーバ名と履歴サーバ名を、サーバ特性定義から指定リカバリサーバをそれぞれ求める。

【0028】インタセプタモジュール122は、メモリに格納されたアプリケーションサーバの各々のサーバステータスフラグをチェックする。サーバステータスフラグを用いることにより、インタセプタモジュール122の故障等による動作停止（以下ダウン）したサーバへのメッセージ送信を防ぐ。次に、インタセプタモジュール122は、メッセージから復帰フラグキーを抽出し、サーバステータスフラグがアクティブ状態を示すバックアップアプリケーションサーバ102の全てに対して、リカバリフラグ要求を送信する。

【0029】同時にインタセプタモジュール122は、この要求をリカバリ待ち行列へ退避する。このとき要求に対して上記待ち行列のメモリ空間が不足していれば、上記待ち行列から最も古い要求を削除して、新しい要求の退避用空間を作る。次に、インタセプタモジュール122は、すべてのアクティブなバックアップサーバからのリカバリフラグを持つ。所定のタイムアウトまでに全てのサーバからリカバリフラグを受信しない場合には、インタセプタモジュール122はリカバリフラグを送信しなかったサーバがインアクティブであることを示すサ

7

ーバスステータスフラグを設定する。複数のリカバリフラグが受信された場合は、インタセプタモジュール122はこの処理の続行のため、最新の更新されたフラグを使用する。任意の要求に対して、リカバリフラグが特定アプリケーションサーバに対するこの要求のリカバリモード中であることを示す場合、リカバリモード応答メッセージを受信する。

【0030】次に、インタセプタモジュール122は、アクティブなアプリケーションサーバ（例えばメインフレーム11およびバックアップサーバ102など）へ要求を送信する。また、インタセプタモジュール122は、サーバ特性定義から要求に対する応答メッセージ（以下応答）のタイムアウト期間を決定し、各サーバに対して設定する。

【0031】メインフレーム11およびバックアップサーバ102の各々は、要求を処理し、それぞれインタセプタモジュール122へ応答を送信する。バックアップサーバ102がメッセージの要求機能をサポートしない場合は、バックアップサーバ102は、この旨を示す未対応エラーメッセージをインタセプタモジュール122へ送信する。あるサーバの応答の受信前に上記タイムアウト期間が終了すると、インタセプタモジュール122はサーバステータスフラグを設定してこのサーバがダウンしていることを示す。いずれかのサーバのダウンのときは、このダウンサーバが復帰した時にこのサーバに送信するメッセージをリカバリサーバ92に送信する。

【0032】正常処理中には、すなわち両サーバ11、102がダウンしていない状態では、インタセプタモジュール122は第1（主）サーバ11からの応答を、要求を発生したプロセス装置16へ送信するとともに、レポートサーバ104へも送信する。また、インタセプタモジュール122は、両方のアプリケーションサーバ11、102から応答を受信し、応答比較定義を調べ、定義されたフィールドについてこれら両方の応答を比較する。応答メッセージがバックアップサーバ102によってサポートされていないならば、応答比較定義には上記対応フィールドが何も定義されず、インタセプタモジュール122はバックアップサーバ102からの応答を無視する。何らかの比較矛盾が検出されれば、インタセプタモジュール122は応答矛盾メッセージをネットワークモニタ106へ送信する。応答矛盾の検出の有無に関わらず、インタセプタモジュール122は、メッセージ待ち行列から要求および対応の応答を削除する。

【0033】アプリケーションサーバ11、102のいずれかがダウンすると、インタセプタモジュール122は、処理名を用いリカバリキーポジション定義を読み取り要求対応のバックデートフィールドポジションを求め、この要求の受信時点の日時情報をバックデートフィールドに格納する。この日時情報は、バックデートのためにアプリケーションサーバによって後に用いられる。次に、

8

インタセプタモジュール122は、ダウンサーバ名と上記要求とを含む再フォーマット要求を生成して全てのダウンサーバ対応のリカバリサーバ92へ上記再フォーマット要求を送信する。次に、インタセプタモジュール122は、第1サーバ11の応答をプロセス装置16に送信する。第1サーバ11からの応答が認識できないか、またはエラーメッセージであれば、インタセプタモジュール122はネットワークモニタ106へこの応答を送信し、記録する。

【0034】ダウンサーバが復帰すると、リカバリサーバ92は処理再開のためダウン中に待ち行列に格納した再フォーマット要求を読み出し上記ダウンサーバに送信始める。こうして、それまでダウンしていたアプリケーションサーバをアップデートする。インタセプタモジュール122は、リカバリサーバ92経由でアプリケーションサーバの応答を受信する。復帰したアプリケーションサーバに上記再フォーマット要求を全て送信した後、インタセプタモジュール122は、サーバの起動状態を示すサーバステータスフラグをリセットする。インタセプタモジュール122は、上記応答を以前に受信した他の応答（前応答）と比較し、応答矛盾を検出するとネットワークモニタ106に応答矛盾メッセージを送信する。また、上記前応答がメモリ容量の制約により既に存在しない場合は、上記応答をネットワークモニタ106へ送信する。

【0035】このリカバリモードの間、インタセプタモジュール122は別のプロセス装置16から要求を受信可能である。その場合、この要求がリカバリを含まなければ、すなわち、対応リカバリフラグがこの要求により参照されるオブジェクトがリカバリモードでないことを示していれば、この要求を正常として処理する。上記要求がリカバリを含んでいれば、アプリケーションサーバの1つがダウンしているものとして処理する。この場合、上記要求が以前の要求（前要求）の処理済を要求していれば、上記新要求は上記前要求の処理が済むまで、復帰中のサーバにより処理されない。このようにしてインタセプタモジュール122およびリカバリサーバ92は要求の時間的順序を維持する。

【0036】メインフレームフロントエンド（モジュール）71はメインフレーム11によって起動され、システムのスタートアップの間にダウンロードデータ型およびサーバ特性定義を読み取り、メインフレーム11のメモリへこれらの定義を退避する。メインフレームフロントエンド処理は、ダウンロードおよびアップロードの両処理を含む。

【0037】ダウンロード処理では、メインフレームフロントエンド71は起動時にメインフレーム11にボーリングメッセージを送信し、ボーリング周期の終了前に何もメッセージを受信できなければ、再度ボーリングメッセージを送信する。メインフレームフロントエンド7

1はメインフレーム11からダウンロードデータを受信し、メモリにダウンロードデータを退避する。次に、メインフレームフロントエンド71は、処理名およびメッセージ型からダウンロードメッセージ型を求め、この処理名、メッセージ型を用い、ダウンロードデータ型定義からネットワークアプリケーションサーバ名を探索する。次に、サーバステータスフラグを調べ各バックアップサーバ102がアクティブか否かを判定する。次に、上記ダウンロードデータをアクティブなバックアップサーバ102へ転送する。また、各サーバ102のサーバ特性定義からタイムアウト期間を決定し、各サーバにタイムアウトタイマを設定する。

【0038】サーバステータスフラグがサーバのいずれかのダウンを示せば、メインフレームフロントエンド71は、ダウンロードデータを再フォーマットしてダウンサーバ名とダウンロードデータを含めて再フォーマットしたデータすなわちリカバリデータをダウンサーバ専用のリカバリサーバ92へ転送する。また、リカバリサーバ92がダウンした場合にはダウンロードデータをメモリに退避し、リカバリサーバ起動メッセージを受信した

ときにデータを再転送する。  
【0039】メインフレームフロントエンド71は、アクティブなバックアップサーバ102から肯定応答メッセージ（サーバ応答）を受信する。このとき上記サーバ応答の受信前にタイムアウト期間が終了すれば、サーバのダウン状態を示すサーバステータスフラグを設定する。さらに、メインフレームフロントエンド71は、動作状態のバックアップサーバ102から上記肯定応答が受信され、またダウンロードデータが非動作状態バックアップサーバの各々のリカバリデータとしてリカバリサーバ92へ転送後、上記ダウンロードデータを削除する。

【0040】メインフレームフロントエンド71は、動作状態のバックアップサーバから最初の肯定応答の受信時に、バックアップデータメッセージをメインフレーム11へ送信する。メインフレーム11がタイムアウト状態を検出しメインフレームフロントエンド71が前のダウンロードデータに肯定応答しなかったならば、メインフレームフロントエンド71は同一ダウンロードデータを再受信する可能性がある。メインフレームフロントエンド71は、新しいダウンロードデータを受信するとこれを処理しメモリの中のダウンロードデータと置換える。メインフレームフロントエンド71は、バックアップサーバが関与したメッセージの処理後、各バックアップサーバ102からサーバ立上げメッセージの受信時にサーバステータスフラグを更新する。全てのバックアップサーバ102およびリカバリサーバ92が機能不良の場合、メインフレームフロントエンド71はメインフレーム11へ全機能ダウンを通知するメッセージを送信する。

【0041】アップロード処理においては、メインフレームフロントエンド71は、アップロードメッセージをリカバリサーバ92から受信し、メインフレーム11へのアクセス期間すなわちメインフレームセッションが使用可能な時に、メインフレーム11へアップロードメッセージを送信する。メインフレームセッションが使用不可能であれば、上記メッセージをセッションの使用可能時に転送する転送待ち行列に退避する。メインフレーム11からの応答受信後、メインフレームフロントエンド71はアップロードメッセージの送信元のノードに上記応答を転送し、このノードからメインフレーム11へのアップロードを開始する。

【0042】リカバリサーバ92が起動し活性化すると、アクティブリカバリサーバステータス信号を、インタセプタおよびメインフレームフロントエンドグループ定義中に定義された全てのインタセプタモジュール122およびメインフレームフロントエンド71に同報通信する。アクティブリカバリサーバステータス信号を受信すると、インタセプタモジュール122は要求待ち行列に格納された全保留メッセージをリカバリサーバ92に送信し、メインフレームフロントエンド71は全保留メッセージをリカバリサーバ92へ送信する。リカバリサーバ92はインタセプタモジュール122からメッセージを受信し、メッセージ識別子をリカバリ待ち行列再構築のために使用する。リカバリサーバ92は、リカバリ処理が含まれている場合にインタセプタモジュール122およびメインフレームフロントエンド71からメッセージを受信する。

【0043】リカバリサーバ92は、受信メッセージが機能不良サーバを含む最初のメッセージであれば、サーバ特性定義を調べ上記サーバの所属を求めてメモリの中にその定義を格納し、この受信メッセージをリカバリ待ち行列へ退避する。次に、リカバリサーバ92は、上記メッセージから処理名を抽出し、それを用いてリカバリキーポジション定義の中に定義されたこのメッセージ全体（エンティティ）の復帰位置を示すエンティティキーポジションの位置決めを行い、サーバダウンステータスを示すリカバリフラグ付きエンティティキーを関連のバックアップサーバ102へ送信する。

【0044】リカバリサーバ92は、サーバをボーリングして、前のダウンサーバの機能回復時刻を検出する。ダウンサーバが再び機能回復したと判定すると、リカバリサーバ92は、リカバリ待ち行列内の全ての上記エンティティ対応のリカバリフラグを上記機能回復サーバへ送信する。次に、各リカバリフラグは、各々のエンティティがリカバリモードであることを示す。次に、リカバリサーバ92はリカバリ待ち行列より要求もしくはダウンロードデータを読み取り、このデータをアプリケーションサーバへ送信する。メインフレーム11が宛先であれば、リカバリサーバ92はメインフレームフロントエン



ド定義を読み取り、同一アプリケーショングループに定義されたメインフレームフロントエンド71を介して上記要求を送信する。最初のメインフレームフロントエンドがダウンしている場合は、タイムアウト状態によって検出され、リカバリサーバ92は使用可能なメインフレームフロントエンド71を介して、上記要求送信を試みる。

【0045】リカバリサーバ92は、アプリケーションサーバから応答もしくはダウンロードデータ肯定応答を受信すると、リカバリ待ち行列に格納されたエンティティの最終メッセージへの応答の受信後、上記エンティティのリカバリ終了メッセージを関連バックアップアプリケーションサーバへ送信する。

【0046】リカバリサーバ92は、アプリケーションサーバからの応答を、要求元のインタセプタモジュール122へ転送する。ダウンロードデータ肯定応答はメインフレームフロントエンド71へ転送されない。次に、リカバリサーバ92は、リカバリ待ち行列から要求・応答を削除し、もしくはサーバ肯定応答の受信後ダウンロードデータを削除する。

【0047】ネットワークモニタモジュールは、ネットワークモニタ106がインタセプタモジュール122からの応答矛盾メッセージ、ファイル比較モジュール132からのファイル矛盾メッセージまたはネットワーク上のノードからのシステムメッセージを受信したとき起動する。ネットワークモニタ106は、これらの受信メッセージをメッセージログ107に書き込む。また、ネットワークモニタ106は、モニタ制御パラメータを用いて動作環境をセットアップし、このモニタ制御パラメータにしたがって、出力装置へメッセージログを表示もしくは印刷する。

【0048】ファイルメンテナンスモジュール131は操作命令を受信したときに起動する。ファイルメンテナンスモジュール131は、予め定義されたファイル構造にしたがって画面形式を準備する。各ファイル構造は、ファイル名、ファイル長、ファイル型およびファイルのデフォルト(省略)値を定義する。ファイルメンテナンスモジュールはアプリケーション管理者からのデータを更新し、データを確認し、バックアップファイルもしくはシステム定義ファイルを更新する。

【0049】ファイル比較モジュール132は、ファイル等価定義を読み取り表示装置にファイルグループ名を表示することにより起動する。ファイル比較モジュール132は、ベースファイルとして比較対象の最初のファイルグループの最初のファイルを割り当てる。ファイル比較モジュール132は、ベースファイルに関するファイル比較定義を読み取り、ファイル比較定義に定義されたアクセスタイプに基づき直接上記ベースファイルにアクセスするか、あるいはメインフレーム11に要求を送信し対応のファイルデータ応答を待つ。このようにして、ベ

スファイルから最初のレコードを入手する。

【0050】ファイル比較モジュール132は、ファイル比較定義よりキーポジションと長さを求め、レコードキーを抽出してこのキーを退避する。次に、上記キーを用いて、ファイルグループに定義された他のサーバから等価レコードを入手する。ファイル比較モジュール132は、要求を受けたアプリケーションサーバの全てからファイルデータを受信し、ファイル比較定義にしたがってレコードのフィールドを比較する。矛盾を検出するとネットワークモニタ106へ矛盾メッセージを送信し、表示装置にその矛盾メッセージを表示する。

【0051】次に、ファイル比較モジュール132は画面データを更新し、上記ベースファイルから次のレコードを得て、次のキーポジションを入手する。上記ベースファイルの最後に達すると、ファイル比較モジュール132は、比較対象の次のファイルグループを決定し、このファイルグループの最初のファイルをベースファイルとして割り当てる。このファイルグループの最後に達すると、ファイル比較モジュールは最初のファイルグループを繰返し、最後に比較したファイルの次のファイルをベースファイルとして割り当てる。

【0052】以上の実施例では単一のバックアップサーバを用いて説明しているが、半導体製造ライン制御装置においてさらに追加バックアップサーバを含めることができる。

【0053】また、上記実施例では、メインフレームを第1の制御装置として説明したが、バックアップサーバを主制御装置として指定し、第1の制御装置として用いてもよく、すなわちメインフレームに取って代わっても良い。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように本発明の半導体製造ライン制御装置は、第2の制御装置をさらに備え、通信端末が第1および第2の制御装置を制御する予備制御系制御手段を備えるので、第1および第2の制御装置のいずれか一方が故障しても半導体製造ラインの連続運転を行うよう優れたフォールトトレラント機能を実現できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体製造ライン制御装置の一実施例を示すブロック図である。

【図2】図1の半導体製造ライン制御装置の通信端末のインタセプタモジュールの構成を示すブロック図である。

【図3】図1の半導体製造ライン制御装置の予備システムを示すブロック図である。

【図4】図1の半導体製造ライン制御装置の予備システムのデータフローを示すブロック図である。

【図5】図1の半導体製造ライン制御装置の予備システムのデータフローを示すブロック図である。

13

14

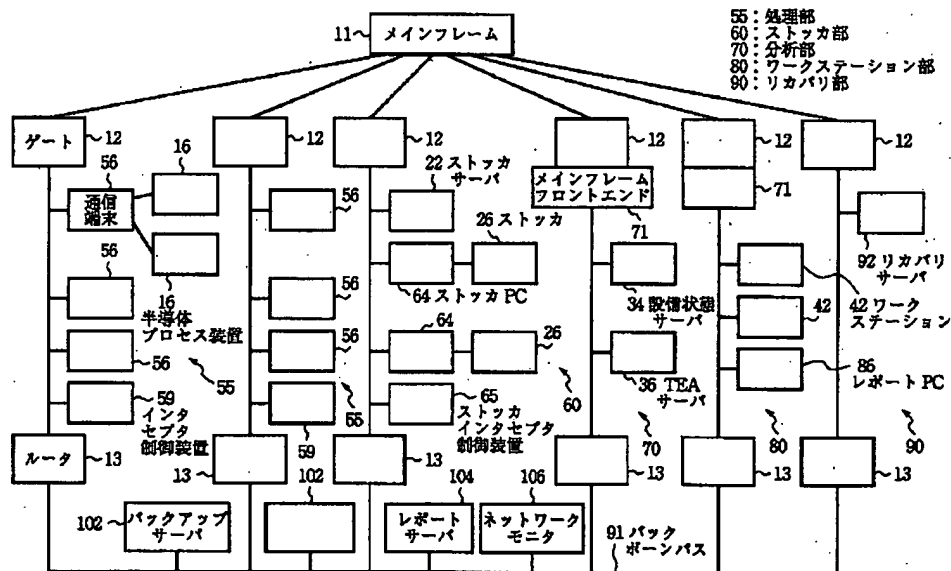
【図6】従来の半導体製造ライン制御装置の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

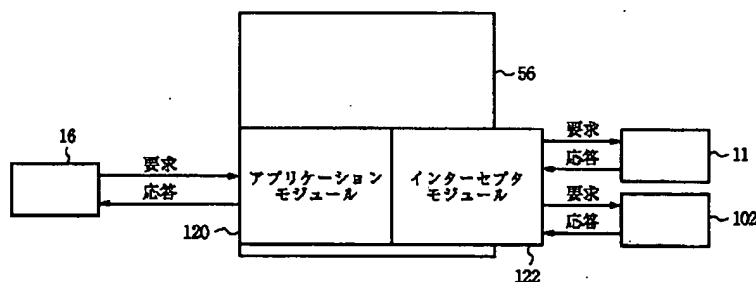
11 メインフレーム  
11A メインフレームアプリケーションモジュール  
12 ゲート  
13 ルータ  
14, 56 通信端末  
15, 91 バックボーンバス  
16 半導体プロセス装置  
18, 55 プロセスライン部  
20, 60 ストッカ部  
22 ストッカサーバ  
24, 64 ストッカPC  
26 ストッカ  
30, 70 分析部  
34 設備状態サーバ

36 TEAサーバ  
40, 80 ワークステーション部  
42 ワークステーション(W/S)  
59 インタセプタ制御装置  
65 ストッカインタセプタ制御装置  
71 メインフレームフロントエンド  
86 レポートPC  
90 リカバリ部  
92 リカバリサーバ  
10 102 バックアップサーバアプリケーションモジュール  
102A バックアップサーバ  
104 レポートサーバ  
106 ネットワークモニタ  
120 アプリケーションモジュール  
122 インタセプタモジュール

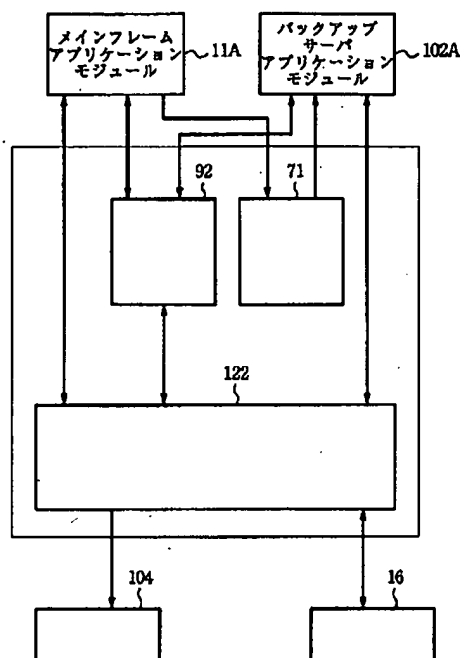
【図1】



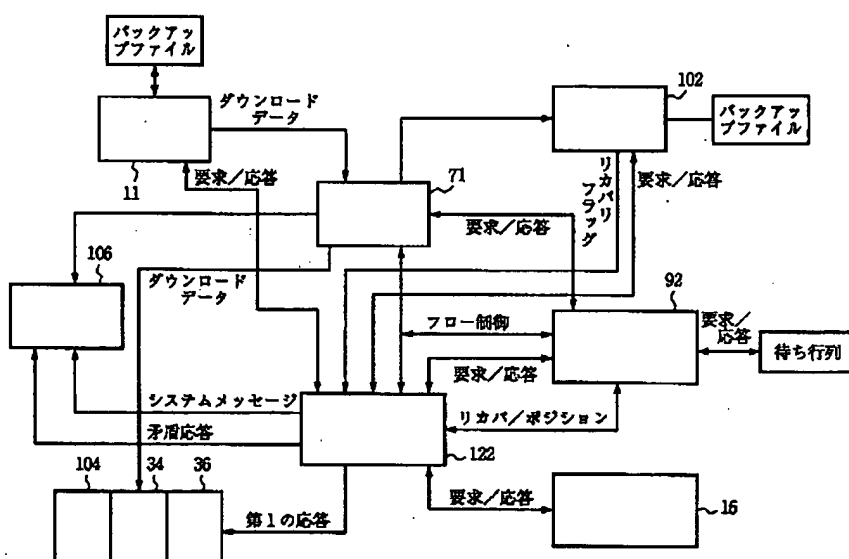
【図2】



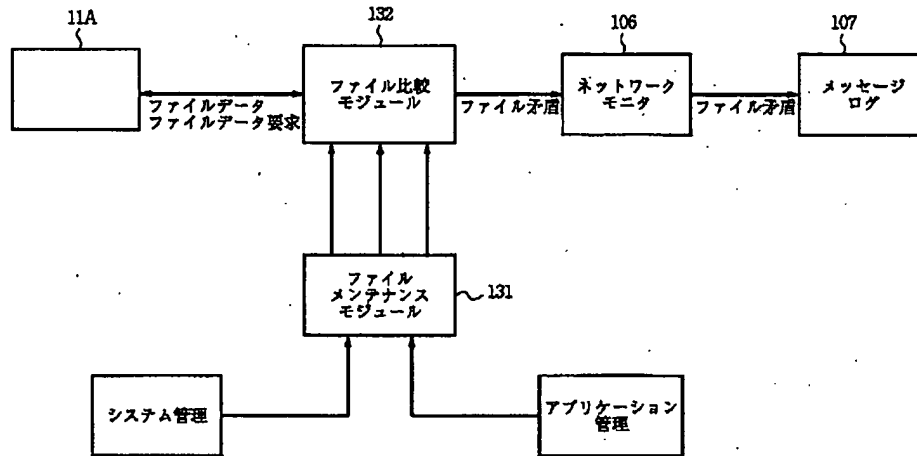
【図3】



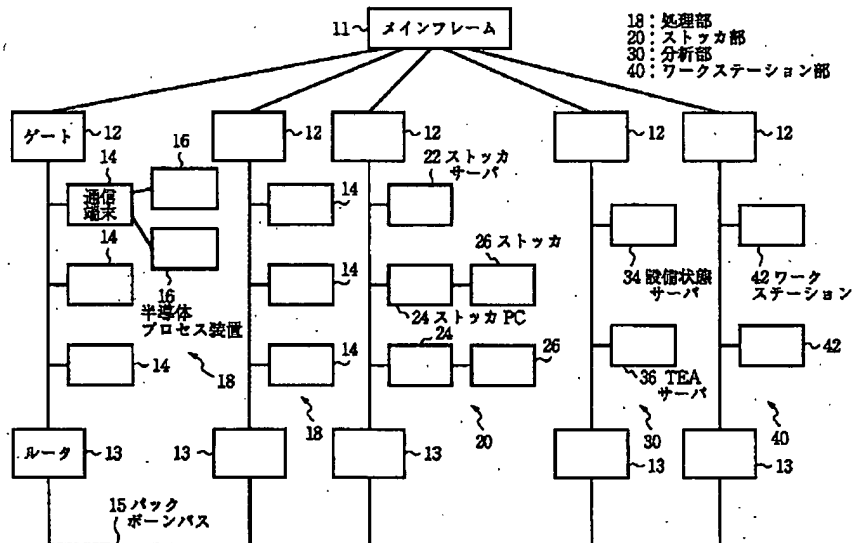
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ブライアン・イー・マーチャント  
アメリカ合衆国カリフォルニア州マウンテンビュー・エリ ストリート475 エヌ・イー・シー・エレクトロニクス・インコーポレーテッド内

(72)発明者 ショウビン・チャン  
アメリカ合衆国カリフォルニア州マウンテンビュー・エリ ストリート475 エヌ・イー・シー・エレクトロニクス・インコーポレーテッド内

(72)発明者 キー・ガク・キム  
アメリカ合衆国カリフォルニア州マウンテ  
ンビュー・エリ スストリート475 エ  
ヌ・イー・シー・エレクトロニク ス・イ  
ンコーポレーテッド内